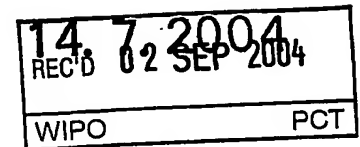


日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 5月17日
Date of Application:

出願番号 特願2004-146345
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2004-146345]

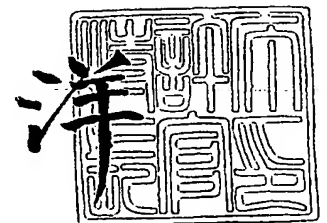
出願人 日本電信電話株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 NTTH165316
【提出日】 平成16年 5月17日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04L 12/28
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 大槻 信也
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 永田 健悟
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 熊谷 智明
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 齋藤 一賢
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 相河 聡
【特許出願人】
 【識別番号】 000004226
 【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100072718
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 古谷 史旺
 【電話番号】 3343-2901
【選任した代理人】
 【識別番号】 100116001
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 森 俊秀
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013354
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0406617

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

送信側無線局と 1 以上の受信側無線局との間に複数の無線チャネルが用意され、送信側無線局が、受信電力に応じてビジー状態か空き状態かを判定する物理的なキャリア検出と、設定された送信抑制時間中はビジー状態とする仮想的なキャリア検出の双方により、空き状態と判定された無線チャネルを利用して無線パケットを送信する無線パケット通信方法において、

前記送信側無線局は、送信する無線チャネルから漏れこみの影響を受ける対となる無線チャネルに対して、仮想的なキャリア検出に用いる送信抑制時間を設定し、

前記受信側無線局は、受信した無線パケットに送信抑制時間が設定されている場合にその送信抑制時間を受信した無線チャネルに設定するとともに、自局宛ての無線パケットを正常に受信した場合に、前記対となる無線チャネルに設定されている送信抑制時間を含む ACK (肯定応答) パケットを前記送信側無線局へ送信し、

前記送信側無線局は、前記無線パケットを送信してから所定の時間内に対応する ACK パケットを受信したときに、この ACK パケットに含まれる対となる無線チャネルの送信抑制時間を用いて、前記対となる無線チャネルに設定した送信抑制時間を更新する

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の無線パケット通信方法において、

空き状態と判定された複数の無線チャネルを用いて複数の無線パケットを並列送信するか、または空間分割多重方式を併用して無線チャネル数×空間分割多重数に相当する複数の無線パケットを並列送信する場合に、前記送信側無線局が前記対となる無線チャネルに設定する送信抑制時間として、並列送信する無線パケットの中で最長の送信時間に所定の時間を加えた時間を用いる

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の無線パケット通信方法において、

前記送信側無線局で送信抑制時間を設定する対となる無線チャネルは、送信する無線チャネルからの漏れこみによる受信電力を検出し、その受信電力が所定値以上ある無線チャネルが選択される

ことを特徴とする無線パケット通信方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】無線パケット通信方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の無線チャネルを用いてそれぞれ無線パケットを送受信する無線パケット通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

無線パケット通信では、無線パケットの送信に先立って無線チャネルが空き状態か否かを検出（キャリアセンス）し、空き状態の場合に当該無線チャネルを用いて無線パケットを送信している。このようなキャリアセンスによる送信制御により、1つの無線チャネルを複数の無線局で互いに時間をずらして共用することができた（非特許文献1）。

【0003】

具体的なキャリアセンス方法としては2種類の方法が用いられている。1つはRSSI（Received Signal Strength Indicator）等により無線チャネルの受信電力を測定し、他の無線局がその無線チャネルを使用して無線パケットを送信しているか否かを検出する物理的なキャリアセンス方法である。他の1つは、無線パケットのヘッダに記述された当該無線パケットの送受信で使用する無線チャネルの占有時間を利用し、その占有時間だけ無線チャネルをビジー状態に設定する仮想的なキャリアセンス方法である。

【0004】

ここで、図8に示す2つの無線チャネルを用いる無線パケット通信方法の例を参照しながら、この仮想的なキャリアセンス方法について説明する。無線局は、NAV（Network Allocation Vector）と呼ばれる無線チャネルが空き状態になるまでの時間を表すタイマをもっている。NAVが「0」の場合は無線チャネルが空き状態であることを示し、「0」でない場合は無線チャネルが仮想的なキャリア検出によりビジー状態であることを示す。他の無線局から送信された無線パケットを受信したときに、その無線パケットのヘッダに記述された占有時間を読み取り、その値がNAVの現在値よりも大きい場合にはNAVに当該値を設定する。

【0005】

このとき、無線パケットのヘッダに記述する占有時間として無線パケットの実際の送信時間を設定すれば、RSSIによる物理的なキャリア検出と、NAVによる仮想的なキャリア検出はともにビジー状態を示し、上記2つの方法によるキャリアセンスはほぼ同じ機能を果たす。一方、無線パケットの実際の送信時間より長い占有時間をヘッダに記述すれば、無線パケットの受信終了後の時間でも、その無線チャネルは仮想的なキャリア検出によるビジー状態となり、その無線チャネルを用いた送信を抑制できる効果がある。この場合の占有時間について、本願発明の説明では「送信抑制時間」と表記する。無線パケットを送信する無線局は、この2つのキャリアセンスの両方において空き状態となったときのみ、無線チャネルが空き状態であると判定して送信を行う。

【0006】

図8において、タイミングt1では無線チャネル#2にNAVが設定されており、無線チャネル#1が空き状態と判定される。したがって、無線チャネル#1を用いて無線局1から無線局2宛てに無線パケットが送信される。無線局2およびその他の無線局では、無線局1から送信された無線パケットの受信により無線チャネル#1にNAVを設定する。これにより、無線チャネル#1は無線局2以外の無線局で送信抑制され、無線局2は無線チャネル#1を用いて無線局1に対してACKパケットを送信することができる。一方、タイミングt2では、無線チャネル#2を用いて他の無線局から送信された無線パケットが無線局1および無線局2に受信され、対応するNAVが設定（更新）される。そのため、無線チャネル#2は送信抑制され、無線局1および無線局2は無線チャネル#2を用いた送信ができない。

【非特許文献1】小電力データ通信システム／広帯域移動アクセスシステム（CSM

A) 標準規格、ARIB SDT-T71 1.0 版、(社)電波産業会、平成12年策
定

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、周波数軸上で連続した配置の複数の無線チャネルが利用される無線パケット通信では、送受信フィルタの特性や増幅器の非線形性により、ある無線チャネルで送信した信号が隣接の無線チャネルへ漏れこむことが想定される。この漏れこみが生じている隣接の無線チャネルに受信信号があったときに、漏れこむ電力と受信信号の電力の差によって受信信号を正しく受信できないことがある。通常、隣接する無線チャネルから送信時には受信信号を受信できないことがある。通常、隣接する無線チャネルから送信時に漏れこむ電力は、遠く離れた無線局から送信された無線パケットの受信電力に比べて格段に大きいために、この無線パケットの受信は不可能になる。この無線パケットが受信できない場合には、図9に示すような支障が生じることになる。

【0008】

無線局1は、タイミング t_1 に空き状態の無線チャネル#1を用いて無線パケットを送信中に、タイミング t_2 に無線チャネル#2を用いて他の無線局から送信される無線パケットにより、その送信時間よりも長い送信抑制時間がNAVに設定される予定にあるものとする。このとき、無線局1で無線チャネル#1から無線チャネル#2へ漏れこみが発生すると、無線チャネル#2の無線パケットが受信できず、NAVの設定(更新)ができなくなると、無線チャネル#2では本来の仮想的なキャリア検出が正常に動作せず、次のタイミング t_3 では無線チャネル#2が空き状態と判定されることになる。すなわち、無線局1は無線チャネル#2に対する送信抑制ができない状態となる。一方、無線局2では無線チャネル#2にNAVが設定されて送信が抑制されている。このとき、無線チャネル#2において、無線局1からタイミング t_3 に送信する無線パケットと、他の無線局から送信された無線パケットが衝突する事態が生じ、スループットの低下が予想される。また、無線チャネル#2のみ利用する従来の無線パケット送信方法との共存が困難になる。

【0009】

なお、無線チャネルへの漏れこみは隣接チャネルに限らず、その次の無線チャネルなど多くの無線チャネルに及び、仮想的なキャリア検出が正常に動作しない範囲が広範囲に及ぶことも想定される。

【0010】

このような問題に対して、無線パケットの送信時に漏れこみが想定される無線チャネルに対して、自律的にNAVを設定する方法が提案されている。これは、図10に示すように、無線チャネル#1を用いた無線パケットの送信時に、隣接する無線チャネル#2に対してNAVを設定するものである。これにより、仮に無線チャネル#2で無線パケットを受信できずにNAVが設定できない場合でも、図9に示すように無線チャネル#2を空き状態と判定して送信した無線パケットが衝突する事態を回避することができる。なお、無線チャネル#2で正常に無線パケットが受信できた場合には、図11に示すように、無線チャネル#1の送信に伴って設定したNAVを解除し、受信した無線パケットに記述されている送信抑制時間を新たにNAVに設定することも提案されている。

【0011】

ところで、図10に示すように、無線局1において、無線チャネル#1の送信に伴って無線チャネル#2に設定されるNAVは、無線チャネル#2に受信される無線パケットにより設定される送信抑制時間を想定したものである。すなわち、無線チャネル#1の無線パケットの送信時間に所定の時間を加えて設定される。したがって、無線チャネル#2の無線パケットにより設定されるNAVが比較的短い場合には、必要以上に長いNAVが設定されてしまうことがある。さらに、無線チャネル#2で無線パケットが送受信されない場合にはまったく無用のNAVとなる。このようなNAVにより、本来送信可能な無線チャネルが閉塞されることは、無線チャネルの有効利用を妨げ、スループットを低下させる要因になる。

【0012】

本発明は、複数の無線チャネルを使用する無線パケット通信システムにおいて、隣接チャネルへの漏れこみなどによるスループットの低下要因を低減することができる無線パケット通信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

請求項1に記載の発明は、送信側無線局と1以上の受信側無線局との間に複数の無線チャネルが用意され、送信側無線局が、受信電力に応じてビジー状態か空き状態かを判定する物理的なキャリア検出と、設定された送信抑制時間中はビジー状態とする仮想的なキャリア検出の双方により、空き状態と判定された無線チャネルを利用して無線パケットを送信する無線パケット通信方法において、送信側無線局は、送信する無線チャネルから漏れこみの影響を受ける対となる無線チャネルに対して、仮想的なキャリア検出に用いる送信抑制時間を設定し、受信側無線局は、受信した無線パケットに送信抑制時間が設定されている場合にその送信抑制時間を受信した無線チャネルに設定するとともに、自局宛ての無線パケットを正常に受信した場合に、対となる無線チャネルに設定されている送信抑制時間を含むACK（肯定応答）パケットを送信側無線局へ送信し、送信側無線局は、無線パケットを送信してから所定の時間内に対応するACKパケットを受信したときに、このACKパケットに含まれる対となる無線チャネルの送信抑制時間を用いて、対となる無線チャネルに設定した送信抑制時間を更新する。

【0014】

また、請求項1に記載の無線パケット通信方法において、空き状態と判定された複数の無線チャネルを用いて複数の無線パケットを並列送信するか、または空間分割多重方式を併用して無線チャネル数×空間分割多重数に相当する複数の無線パケットを並列送信する場合に、送信側無線局が対となる無線チャネルに設定する送信抑制時間として、並列送信する無線パケットの中で最長の送信時間に所定の時間を加えた時間を用いるようにしてもよい（請求項2）。

【0015】

また、請求項1または請求項2に記載の無線パケット通信方法において、送信側無線局で送信抑制時間を設定する対となる無線チャネルは、送信する無線チャネルからの漏れこみによる受信電力を検出し、その受信電力が所定値以上ある無線チャネルが選択されるようにしてもよい（請求項3）。

【発明の効果】

【0016】

本発明の無線パケット通信方法は、送信する無線チャネルからの漏れこみの影響により正常に受信ができない対となる無線チャネルに対して、無線パケットの送信時間に応じた送信抑制時間を設定することにより、仮想的なキャリア検出を正常に動作させることができる。一方、送信抑制時間が設定された対となる無線チャネルについて、受信側の無線局で送信抑制時間が設定されている場合には、その送信抑制時間をACKパケットに付加して送信側の無線局に送信する。これにより、送信側の無線局ではACKパケットに付加された送信抑制時間を用いて、送信時に設定した送信抑制時間を更新することができ、無用な送信抑制時間の設定を回避して効率の改善を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

（第1の実施形態）

図1は、本発明の第1の実施形態における送信側の処理手順のフローチャートを示す。図2は、本発明の第1の実施形態における受信側の処理手順のフローチャートを示す。図3は、本発明の第1の実施形態の動作例(1)、(2)のタイムチャートを示す。ここでは、無線局1、2間において無線チャネル#1、#2が用意され、タイミングt1において、無線チャネル#2がその前に受信した無線パケットにより設定されたNAVによる仮想的なキャリア検出によりビジー状態にあるものとする。また、無線チャネル#1、#2は、互い

に漏れこみを生じさせる関係にあり、その漏れこみがあれば無線パケットの受信ができないものとする。

【0018】

図1において、送信側の無線局は、空き状態の無線チャネルを検索する(S1)。ここでは、RSSIによる物理的なキャリア検出と、NAVによる仮想的なキャリア検出を行い、ともにキャリア検出がなければ空き状態と判断する。次に、空き状態の無線チャネルを用いて無線パケットを送信する(S2)。次に、送信する無線チャネルから漏れこみの影響を受ける無線チャネル(ここでは「対となる無線チャネル」という)に対して、送信する無線パケットの送信時間に所定の時間を加えた送信抑制時間をNAVに設定する(S3)。なお、無線チャネル#1に対して対となる無線チャネル#2は既知であるか、実際に無線チャネル#1から無線チャネル#2への漏れこみによる受信電力を検出して認識するようにしてもよい。次に、送信した無線パケットに対するACKパケットを受信するためのACKタイマをスタートさせ、ACKタイムアウトする前にACKパケットを受信するか否かを監視する(S4, S5, S6)。ここで、ACKパケットを受信できずにACKタイムアウトした場合には送信処理を終了し、必要に応じて無線パケットの再送処理を行う(S7)。

【0019】

一方、ACKタイムアウトする前にACKパケットを受信した場合にはACKタイマを停止し(S8)、ACKパケットに対となる無線チャネルのNAV情報があるか否かを確認する(S9)。ここで、NAV情報が付加されたACKパケットの場合には、そのNAV情報に応じて対となる無線チャネルに設定しているNAVを更新し(S10)、送信処理を終了する(S11)。また、NAV情報がない通常のフレームフォーマットのACKパケットの場合には送信処理を終了する(S11)。なお、ステップS9の処理は、通常のフレームフォーマットのACKパケットしか送信できない無線局を含むシステムに対応するものであり、すべてのACKパケットにNAV情報が付加されるシステムの場合には、ステップS9の判断処理は不要となる。

【0020】

図2において、受信側の無線局は、自局宛ての無線パケットを正常に受信すると、各無線チャネルに設定されているNAVを判定する(S21, S22)。なお、各無線チャネルのNAVは、それぞれの無線チャネルに受信した無線パケット(自局宛てでないものも含む)に記述されている送信抑制時間によって設定されているものとする。次に、正常に受信した無線パケットに対するACKパケットを生成するが、このとき対となる無線チャネルのNAV情報をACKパケットに付加する(S23)。なお、対となる無線チャネルに無線パケットが受信されずNAVが「0」になっている場合には、ACKパケットに付加するNAV情報は「0」になる。このように対となる無線チャネルのNAV情報が付加されたACKパケットを送信し(S24)、無線パケットの受信処理を終了する。

【0021】

以上示した送信側の無線局1および受信側の無線局2の処理手順による第1の動作例について、図3を参照して具体的に説明する。なお、図1および図2において、対となる無線チャネルとは、無線局1から無線局2に無線パケットを送信する無線チャネル#1に対する無線チャネル#2を指すものとする。

【0022】

図3(1)において、タイミングt1では無線チャネル#1が空き状態であり、無線チャネル#2がNAVによるビジー状態(送信抑制状態)にある。無線局1は、タイミングt1で空き状態の無線チャネル#1を検出し、無線局2を宛先とする無線パケットを送信する。このとき、対となる無線チャネル#2のNAVが無線パケットの送信時間よりも短いことから、無線パケットの送信時間に所定の時間(無線パケットの送信中に受信パケットにより設定される送信抑制時間に相当)を加えた送信抑制時間を無線チャネル#2のNAVに設定する。その後、無線局1は、無線局2から送信されるACKパケットの受信を待つ。

【0023】

一方、無線局2では、無線チャンネル#1の無線パケットを正常に受信すると、対となる無線チャンネル#2に設定されているNAVを判定する。ここでは、タイミングt2に無線チャンネル#2に受信した無線パケットによりNAVが設定されており、ACKパケットにこのNAV情報を付加して送信する。

【0024】

無線局1は、無線チャンネル#1で送信した無線パケットに対するACKパケットを受信すると、ACKパケットに付加されているNAV情報に応じて無線チャンネル#2に設定しているNAVを更新する。ここでは、タイミングt1で設定したNAVを解除し、ACKパケットに付加されているNAV情報に応じた再設定によりNAVが短縮される。このように、無線局1では無線チャンネル#2の無線パケットを受信できない場合でも、無線局2の無線チャンネル#2のNAVを用いた設定が可能となり、タイミングt1で設定した見込みのNAVを更新して最適なものとすることができる。

【0025】

また、図3(2)に示すように、無線局1がタイミングt1で無線チャンネル#2にNAVを設定したものの、無線チャンネル#2に受信信号がない場合には次のようになる。無線局2から送信されるACKパケットに付加されるNAV情報は「0」となり、無線局1はそのACKパケットを受信したときに無線チャンネル#2に設定しているNAVを更新(解除)する。これにより、無線チャンネル#2に見込みで設定したNAVがACKパケットの受信とともに解除され、ただちに無線チャンネル#2の利用が可能となる。

【0026】

(第2の実施形態)

第2の実施形態は、複数の無線チャンネルが同時に使用される場合に対応するものであり、例えば複数の無線チャンネルを同時に使用して複数の無線パケットを並列送信するシステムに適用される。また、複数の無線チャンネルを用いた並列送信と、公知の空間分割多重技術(黒崎 外、MIMOチャンネルにより100Mbit/sを実現する広帯域移動通信用SDM-COFDM方式の提案、電子情報通信学会技術研究報告、A・P2001-96, RCS2001-135(2001-10))が併用されるシステムであってもよい。

【0027】

図4は、本発明の第2の実施形態における送信側の処理手順のフローチャートを示す。図5は、本発明の第2の実施形態における受信側の処理手順のフローチャートを示す。図6, 7は、本発明の第2の実施形態の動作例(1), (2), (3)のタイムチャートを示す。ここでは、無線局1, 2間において無線チャンネル#1, #2が用意され、タイミングt1において、無線チャンネル#1, #2が空き状態にあるものとする。また、無線チャンネル#1, #2は、互いに漏れこみを生じさせる関係にあり、その漏れこみがあれば無線パケットの受信ができないものとする。

【0028】

図4において、送信側の無線局は、空き状態の無線チャンネルを検索し、空き状態の複数の無線チャンネルを用いて無線パケットを送信する(S31, S32)。次に、複数の無線チャンネルで同時に送信される無線パケットの送信時間を比較し、各無線チャンネルの送信中に対となる無線チャンネルにおいて無送信時間(空き状態)が生じるか否か、すなわち送信する無線チャンネルから漏れこみの影響を受ける対となる無線チャンネルがあるか否かを判定する(S33)。ここで、対となる無線チャンネルがある場合には、複数の無線チャンネルで同時に送信される無線パケットの送信時間のうち最長の送信時間 T_{max} を検出し、その送信時間 T_{max} に所定の時間を加えた送信抑制時間を算出する。そして、最長の送信時間 T_{max} の無線パケットが送信される無線チャンネルに対して対となる無線チャンネルのNAVにこの送信抑制時間を設定する(S34)。以下、第1の実施形態と同様であり、送信した無線パケットに対するACKパケットを受信するためのACKタイマをスタートさせ、ACKタイマアウトする前にACKパケットを受信するか否かを監視する(S4, S5, S6)。ここで、ACKパケットを受信できずにACKタイマアウトした場合には送信処理を終了し、必要に応じて無線パケットの再送処理を行う(S7)。

【0029】

一方、ACK タイムアウトする前に ACK パケットを受信した場合には ACK タイマを停止し (S8)、ACK パケットに対となる無線チャネルの NAV 情報があるか否かを確認する (S9)。ここで、NAV 情報が付加された ACK パケットの場合には、その NAV 情報に応じて対となる無線チャネルに設定している NAV を更新し (S10)、送信処理を終了する (S11)。また、NAV 情報がない通常のフレームフォーマットの ACK パケットの場合には送信処理を終了する (S11)。

【0030】

図5において、受信側の無線局は、複数の無線チャネルを用いて送信された自局宛ての無線パケットを正常に受信すると、それぞれの受信時間を比較して、各無線チャネルの受信中に他の無線チャネルにおいて無受信時間が生じるか否か、すなわち送信側の無線局で対となる無線チャネルに NAV が設定されているか否かを判定する (S41, S42)。各無線チャネルの受信中に無受信時間が生じる無線チャネルがあれば、第1の実施形態と同様にステップ S22, S23, S24 により対となる無線チャネルの NAV 情報を付加した ACK パケットを生成して送信する。一方、無受信時間が生じる無線チャネルがなければ、NAV 情報を含まない ACK パケット (通常フォーマット) を生成して送信する (S42, S43, S24)。

【0031】

以上示した送信側の無線局1および受信側の無線局2の処理手順による動作例について、図6および図7を参照して具体的に説明する。

【0032】

図6(1)において、タイミング t1 では無線チャネル #1, #2 が空き状態であり、各無線チャネルでそれぞれ無線パケットの送信が行われる。ここでは、無線チャネル #1 の無線パケットの送信時間が無線チャネル #2 の無線パケットの送信時間より長いものとする。無線局1は、タイミング t1 で空き状態の無線チャネル #1, #2 を検出し、無線局2を宛先とする無線パケットをそれぞれ送信する。このとき、無線チャネル #2 の無線パケットの送信時間が短いことから、無線チャネル #1 の対となる無線チャネル #2 に対して、無線チャネル #1 の無線パケットの送信時間に所定の時間を加えた送信抑制時間を NAV に設定する。その後、無線局1は、無線局2から送信される ACK パケットの受信を待つ。

【0033】

一方、無線局2では、無線チャネル #1, #2 の無線パケットを正常に受信すると、無線チャネル #1 の受信中に無線チャネル #2 に無受信時間が生じること (無線チャネル #2 の受信中に無線チャネル #1 に無受信時間が生じないこと) が判定される。したがって、無線チャネル #2 では、受信した無線パケットに対する ACK パケットとして通常フォーマットのもの (NAV 情報を含まないもの) を生成して送信する。一方、無線チャネル #1 では、対となる無線チャネル #2 に設定されている NAV を判定し、ACK パケットにこの NAV 情報を付加して送信する。

【0034】

無線局1は、無線チャネル #1 で送信した無線パケットに対する ACK パケットを受信すると、ACK パケットに付加されている NAV 情報に応じて無線チャネル #2 に設定している NAV を更新する。ここでは、タイミング t1 で設定した NAV を解除し、ACK パケットに付加されている NAV 情報に応じた再設定により NAV が短縮される。

【0035】

このように、受信側の無線局2で無線チャネル #1, #2 の無線パケットの受信時間を比較することにより、無線チャネル #2 に送信側で NAV が設定されていることがわかる。したがって、無線局2において、無線チャネル #1 の無線パケットに対する ACK パケットに無線チャネル #2 の NAV 情報を付加することにより、送信側の無線局1で無線チャネル #2 に設定した NAV を更新することができる。すなわち、無線局1では無線チャネル #2 の無線パケットを受信できない場合でも、無線局2の無線チャネル #2 の NAV

を用いた設定が可能となり、タイミングt1で設定した見込みのNAVを更新して最適なものとすることができる。

【0036】

また、図6(2)に示すように、無線局1がタイミングt1で無線チャンネル#2にNAVを設定したものの、無線チャンネル#2に受信信号がない場合には次のようになる。無線局2から送信されるACKパケットに付加されるNAV情報は「0」となり、無線局1はそのACKパケットを受信したときに無線チャンネル#2に設定しているNAVを更新(解除)する。これにより、無線チャンネル#2に見込みで設定したNAVがACKパケットの受信とともに解除され、無線チャンネル#2の利用が可能となる。

【0037】

また、図7に示す第2の実施形態の動作例(3)のように、空き状態の無線チャンネル#1, #2で送信する無線パケットの送信時間が等しい場合(完全な並列送信の場合)には、一方の無線チャンネルの送信中に他方の無線チャンネルに無送信時間(空き状態)が生じることがない。したがって、この場合には送信側の無線局で各無線チャンネルに送信抑制時間を設定する必要がないので、受信側の無線局もNAV情報を含まないACKパケットを返せばよい。

【0038】

なお、対となる無線チャンネルのNAV情報が付加されたACKパケットは、例えばヘッダ内に、対となる無線チャンネルとそのNAV情報を記述するフィールドを設けることにより、受信側の無線局から送信側の無線局へ伝達することができる。送信側の無線局では、ACKフレームのCRCチェックにより正常に受信が確認された場合にそのフィールドを参照し、対となる無線チャンネルのNAVを更新すればよい。

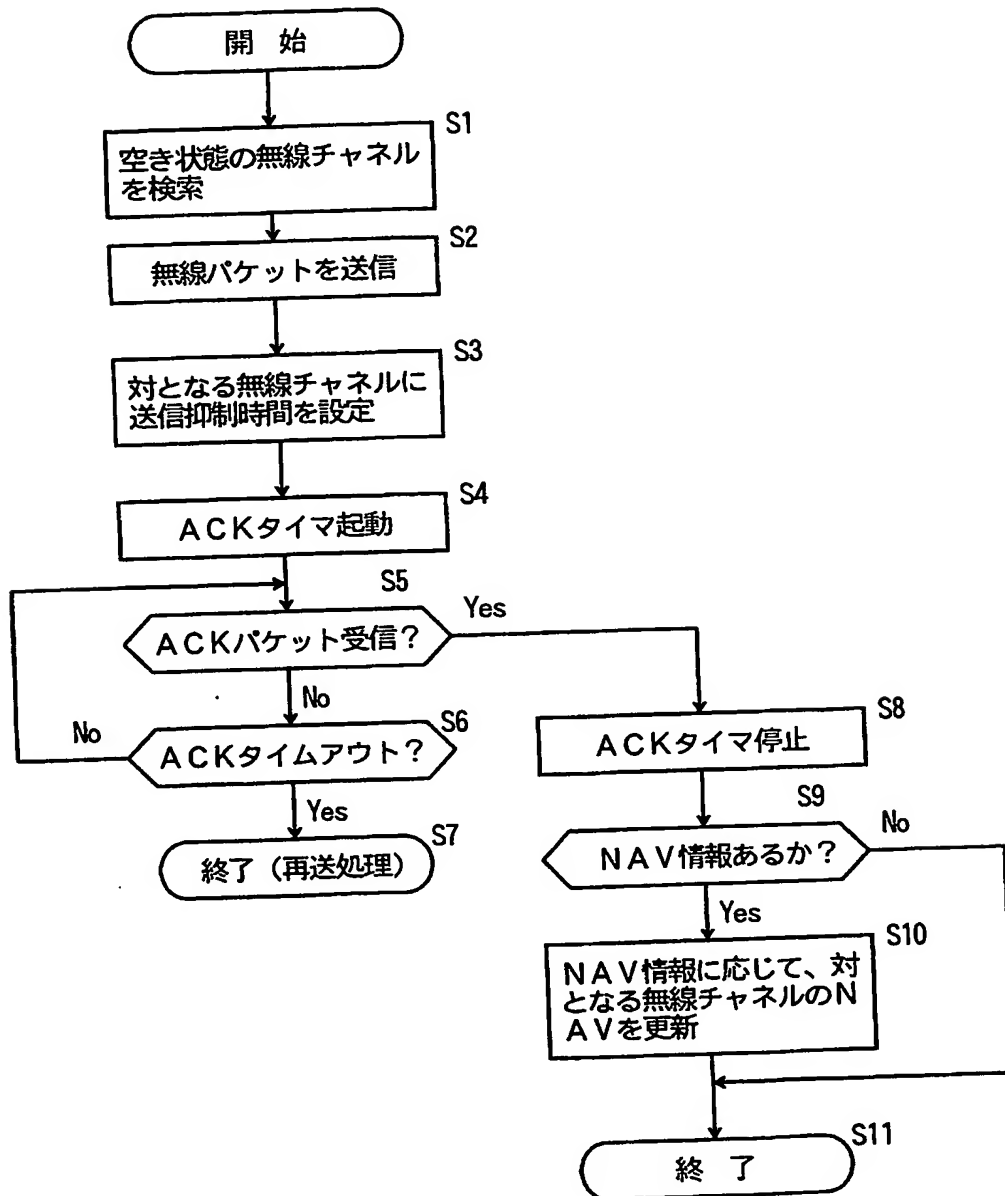
【図面の簡単な説明】

【0039】

- 【図1】 第1の実施形態における送信側の処理手順を示すフローチャート。
- 【図2】 第1の実施形態における受信側の処理手順を示すフローチャート。
- 【図3】 第1の実施形態の動作例(1), (2)を示すタイムチャート。
- 【図4】 第2の実施形態における送信側の処理手順を示すフローチャート。
- 【図5】 第2の実施形態における送信側の処理手順を示すフローチャート。
- 【図6】 第2の実施形態の動作例(1), (2)を示すタイムチャート。
- 【図7】 第2の実施形態の動作例(3)を示すタイムチャート。
- 【図8】 従来の無線パケット通信方法の一例を説明するタイムチャート。
- 【図9】 従来の無線パケット通信方法の問題点を説明するタイムチャート。
- 【図10】 従来の無線パケット通信方法の改善例1を説明するタイムチャート。
- 【図11】 従来の無線パケット通信方法の改善例2を説明するタイムチャート。

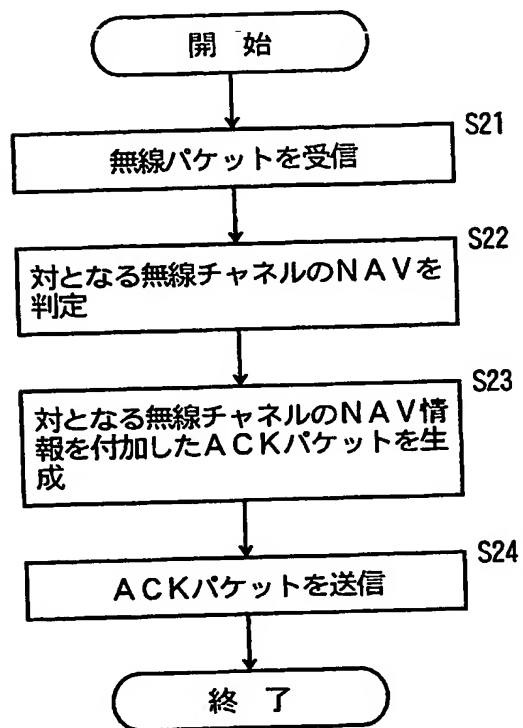
【書類名】 図面
【図 1】

第 1 の実施形態における送信側の処理手順



【図 2】

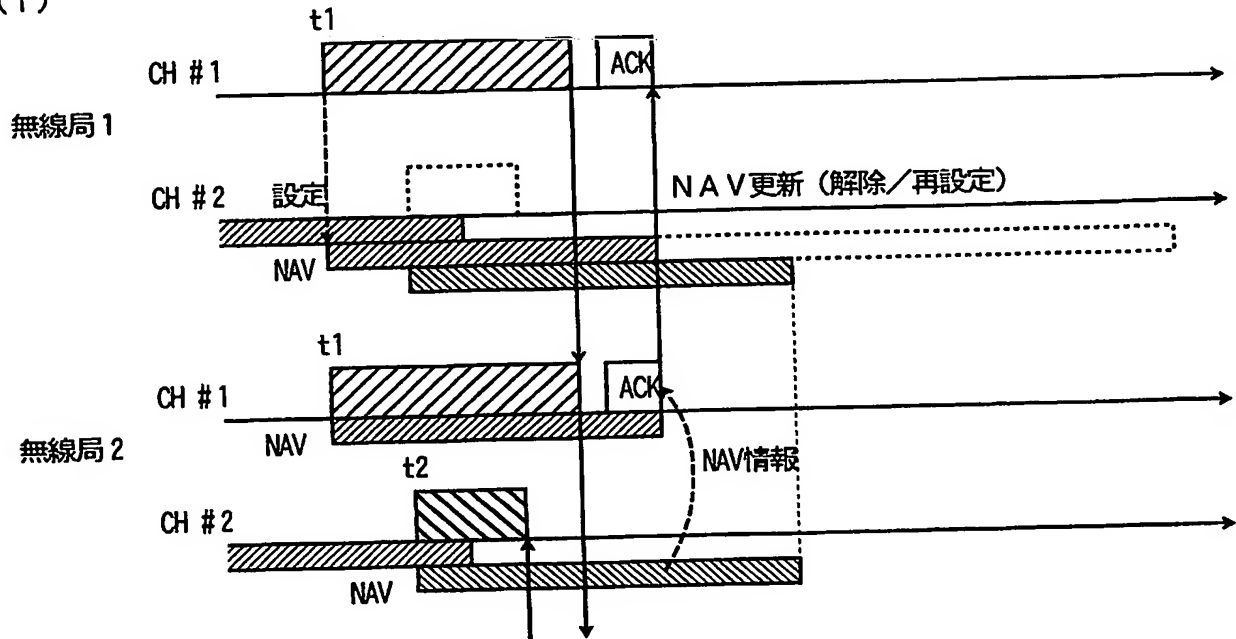
第 1 の実施形態における受信側の処理手順



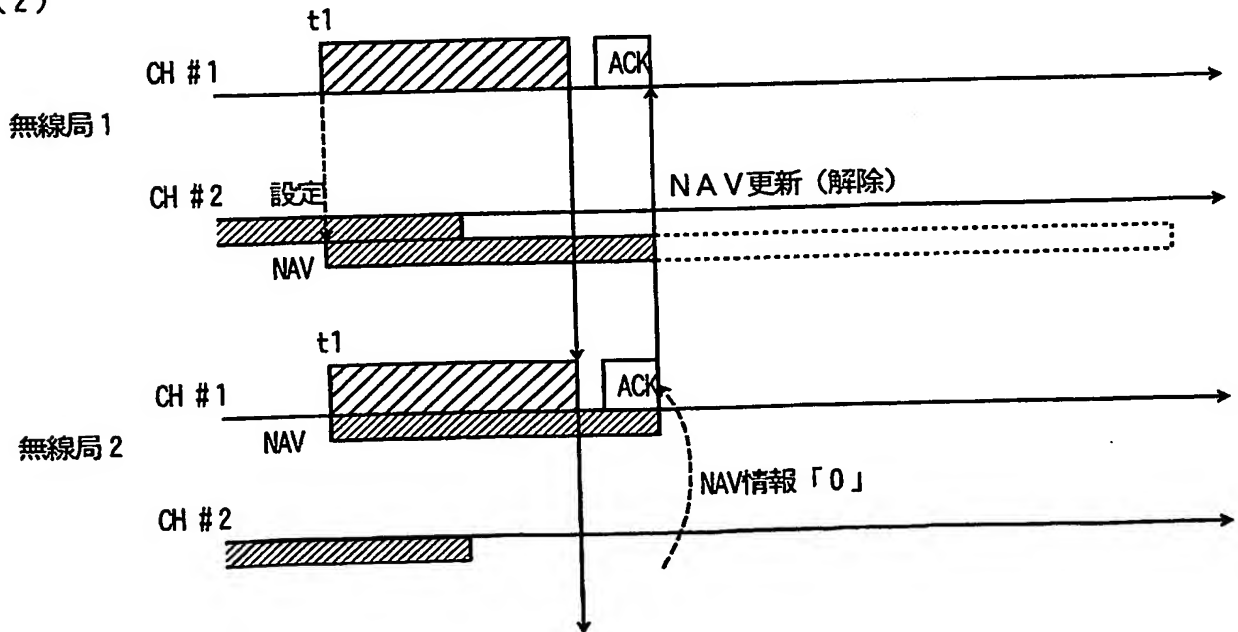
【図 3】

第 1 の実施形態の動作例 (1), (2)

(1)

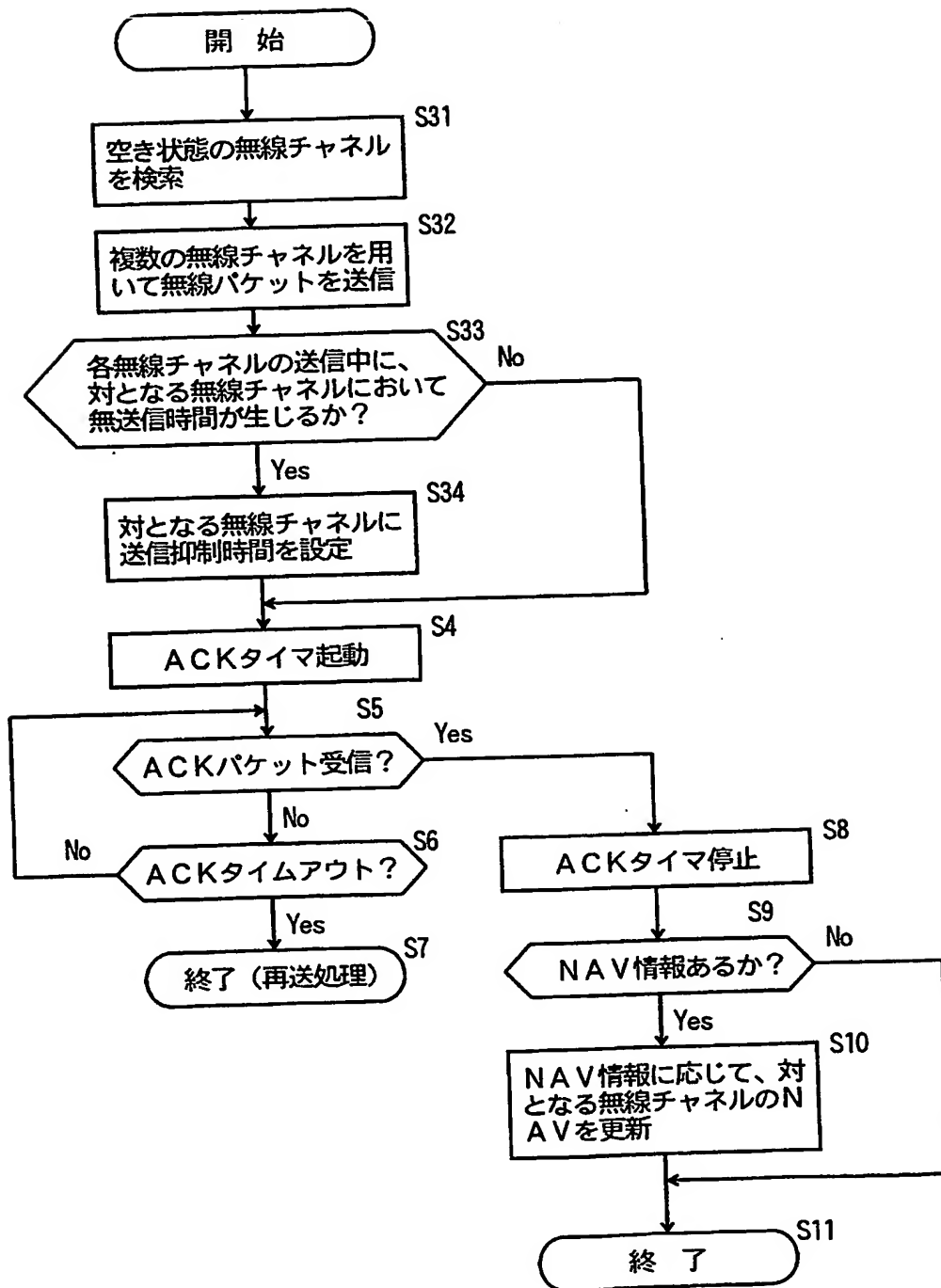


(2)



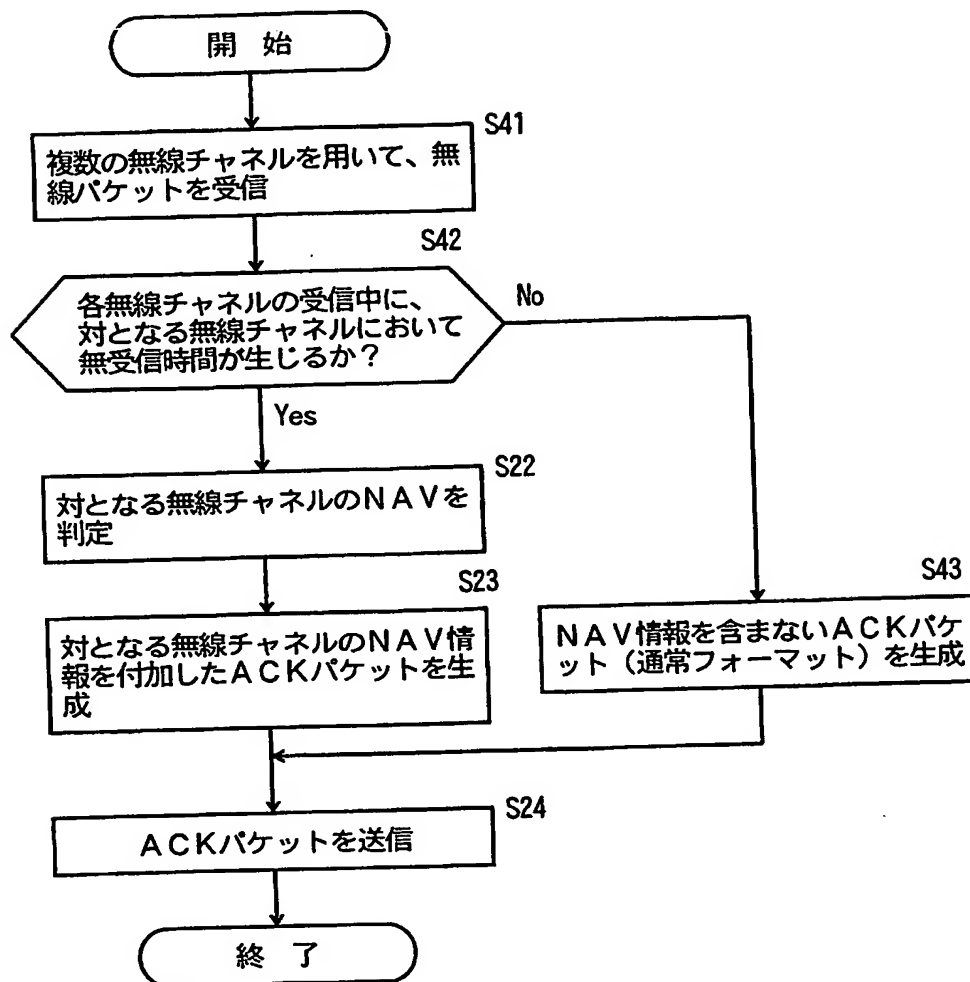
【図 4】

第 2 の実施形態における送信側の処理手順



【図 5】

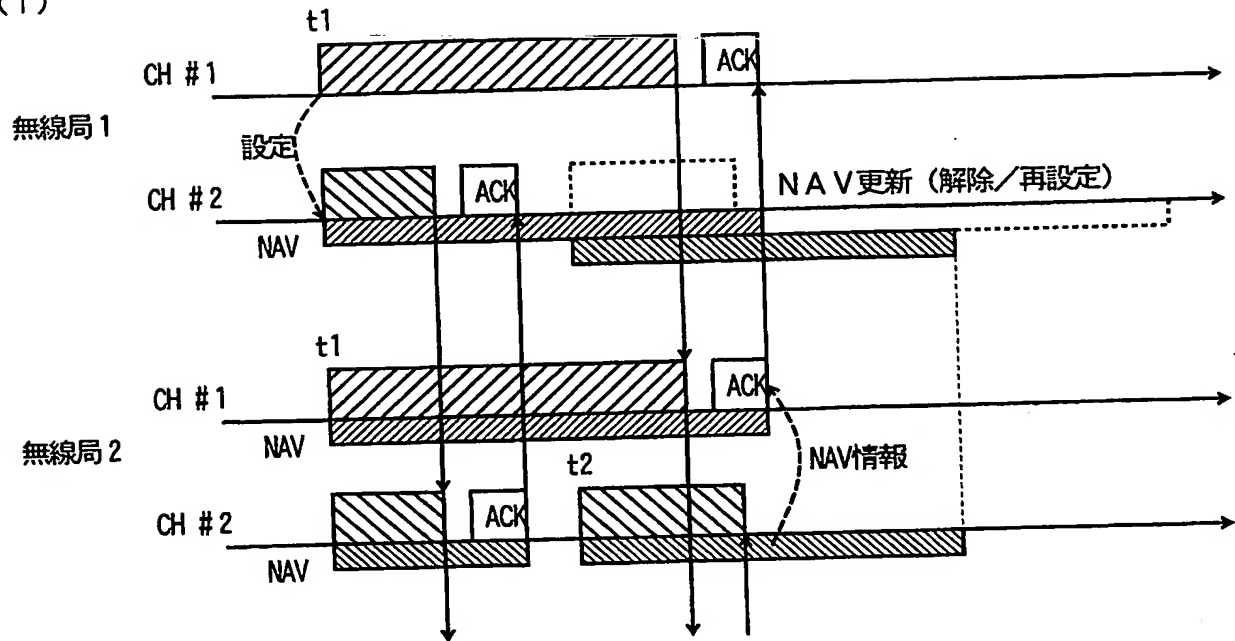
第 2 の実施形態における受信側の処理手順



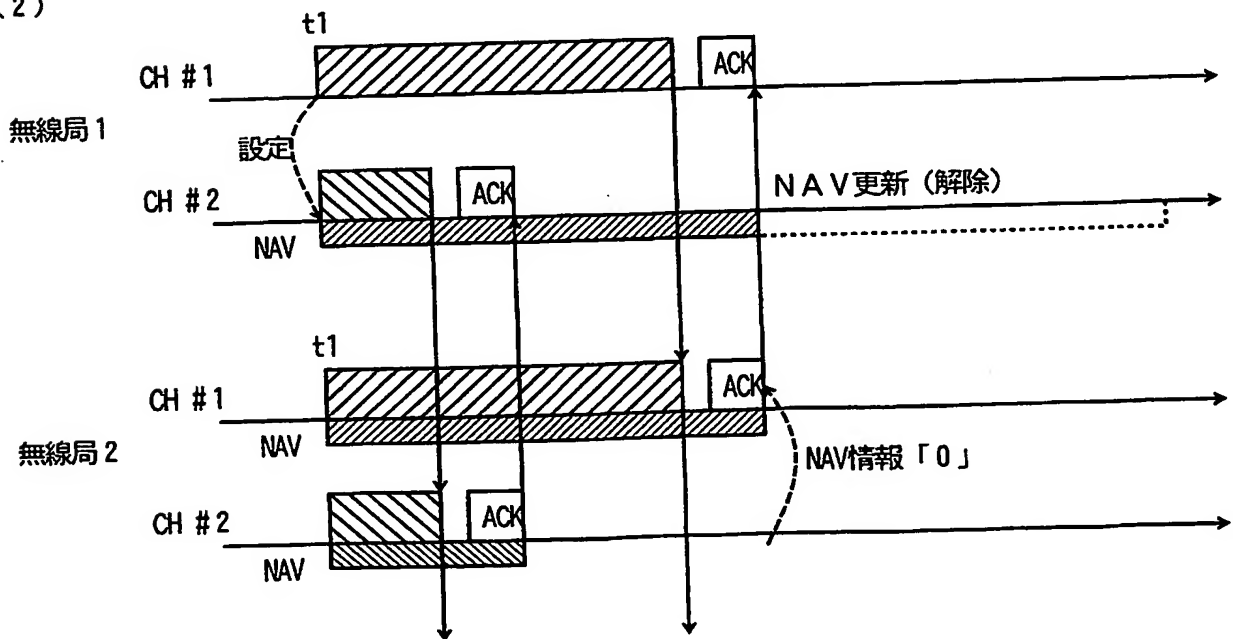
【図 6】

第 2 の実施形態の動作例 (1), (2)

(1)



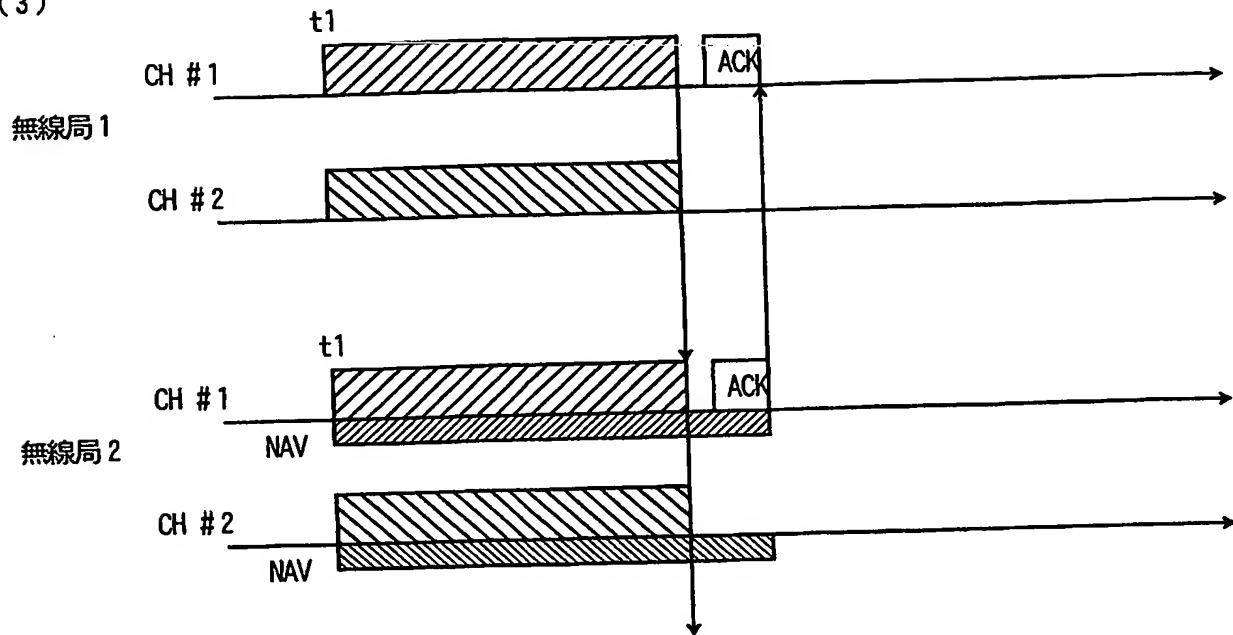
(2)



【図 7】

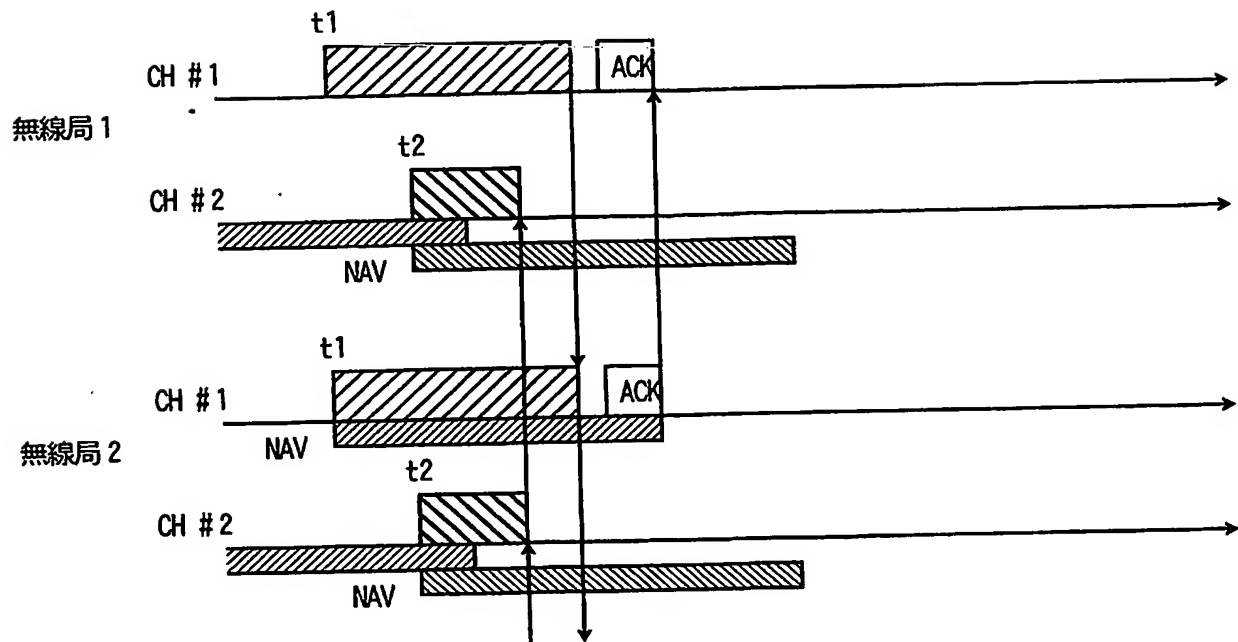
第 2 の実施形態の動作例 (3)

(3)



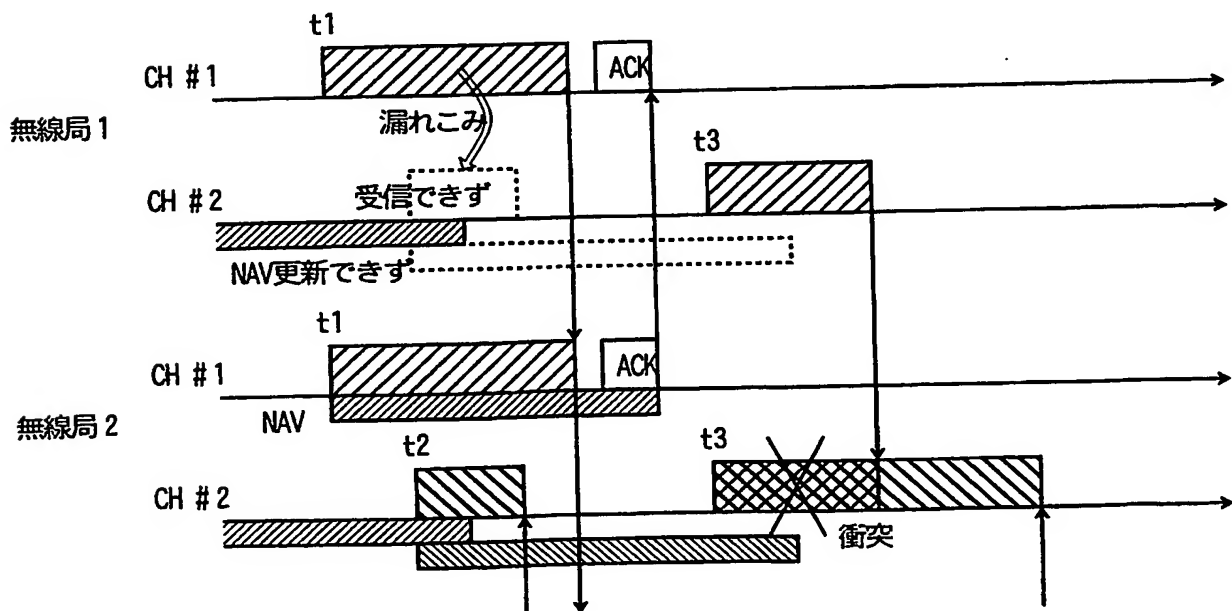
【図 8】

従来の無線パケット通信方法の一例



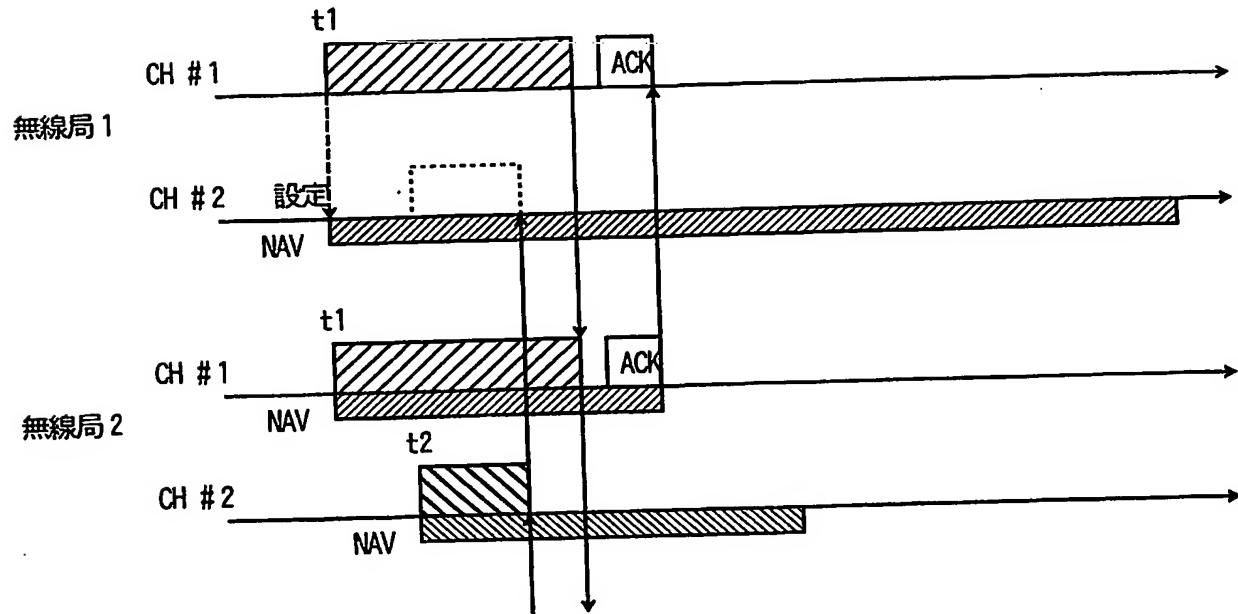
【図 9】

従来の無線パケット通信方法の問題点



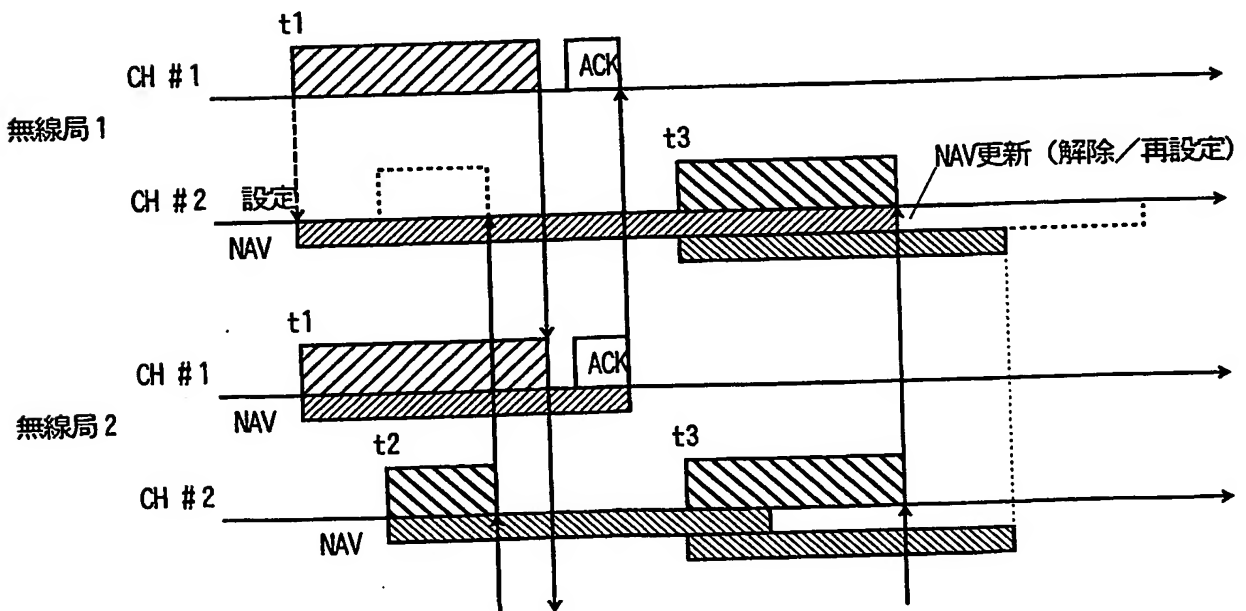
【図 10】

従来の無線パケット通信方法の改善例 1



【図 11】

従来の無線パケット通信方法の改善例 2



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の無線チャネルを使用する無線パケット通信システムにおいて、隣接チャネルへの漏れこみなどによるスループットの低下要因を低減する。

【解決手段】 送信側無線局は、送信する無線チャネルから漏れこみの影響を受ける対となる無線チャネルに対して送信抑制時間を設定し、受信側無線局は、受信した無線パケットに送信抑制時間が設定されている場合にその送信抑制時間を受信した無線チャネルに設定するとともに、自局宛ての無線パケットを正常に受信した場合に、対となる無線チャネルに設定されている送信抑制時間を含むACKパケットを送信側無線局へ送信し、送信側無線局は、無線パケットを送信してから所定の時間内に対応するACKパケットを受信したときに、このACKパケットに含まれる対となる無線チャネルの送信抑制時間を用いて、対となる無線チャネルに設定した送信抑制時間を更新する。

【選択図】 図3

特願 2004-146345

出願人履歴情報

識別番号

[000004226]

1. 変更年月日

1999年 7月15日

[変更理由]

住所変更

住所

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

氏名

日本電信電話株式会社